COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 SEPTEMBRE 1870.

PRÉSIDENCE DE M. LIOUVILLE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Sur la salubrité du sol et des eaux.* Note de M. CHEVREUL.

« J'ai remis au *Compte rendu* de cette séance (19 de septembre) les conséquences de quelques *propositions générales sur l'hygiène des villes*, relativement au sol et aux eaux naturelles. En en faisant un résumé très-court, je prierai ceux de mes lecteurs que le sujet intéresse de recourir à un Mémoire sur l'*hygiène des cités populeuses*, inséré tome XXIV des *Mémoires de l'Académie*, qui fut lu le 9 et le 16 de novembre 1846.

PREMIÈRE PROPOSITION.

» Pour qu'un sol arable soit salubre, c'est-à-dire propre à la germination et au développement d'une plante, il faut qu'il permette à la graine et aux spongioles des racines d'avoir le contact de l'oxygène atmosphérique.

» *Conséquences.* — Tout sol qui renferme une matière quelconque inorganique ou organique capable d'absorber rapidement l'oxygène atmosphérique du sol est contraire à la végétation, c'est pour cela que :

» 1° Des boues des cureurs de fossés qui renferment du protosulfure

de fer, des résidus de lavage de soude qui renferment du sulfure de calcium nuisent à la végétation ;

» 2° Des irrigations faites avec des eaux chargées de matières organiques et très-aptes à absorber le gaz oxygène peuvent nuire à la végétation, fait qui n'est pas en opposition avec l'influence que des eaux moins chargées pourront avoir de faire verser les plantes;

» 3° Le drainage qui, en évacuant l'excès de l'eau d'un sol, permet à l'air d'y pénétrer à la profondeur des drains, contribuant ainsi à étendre le sol en profondeur, est favorable à la végétation.

DEUXIÈME PROPOSITION.

» Les eaux naturelles ne sont salubres qu'à la condition de tenir de l'oxygène atmosphérique en solution ; et ce n'est qu'à cette condition que les animaux peuvent y vivre.

» *Conséquences.* — 1° Toute matière organique qui séjourne dans l'eau durant un certain temps la rend insalubre en s'emparant de son oxygène atmosphérique.

» C'est en cela que des poissons assainissent les eaux des tonneaux des jardins, en s'emparant des matières organiques dont ils se nourrissent, et qui, autrement, en altéreraient la pureté.

» 2° Les plantes aquatiques verdoyantes frappées par le soleil contribuent à entretenir la salubrité des eaux, en s'assimilant, comme engrais, des matières d'origine organique, et en dégageant de l'oxygène provenant de la décomposition de l'acide carbonique; mais ces causes n'empêchent pas que des gaz délétères puissent se dégager de la boue du fond de l'eau.

» 3° Une eau courante, toutes choses égales d'ailleurs, est une condition de salubrité, relativement à une eau stagnante. Aussi est-ce une grande faute commise contre l'hygiène, lorsqu'on interrompt le mouvement d'un cours d'eau par des barrages et qu'on le réduit ainsi en flaques, en mares, en sections d'eau stagnante.

» Un travail détaillé inédit sur les eaux de la Bièvre, commencé en 1827 et continué jusqu'à ces derniers temps, me permet de restreindre quelques conclusions trop générales qui ont été tirées récemment d'un trop petit nombre d'expériences faites à l'étranger.

» 4° Les matières organiques peuvent contribuer à l'insalubrité des eaux naturelles, en absorbant l'oxygène de l'acide sulfurique uni aux bases alcalines.

» Telle est l'origine des sulfures de calcium, de potassium, etc., qui se

forment dans des eaux que renferment des tonneaux de chêne, dont on a négligé de *carboniser* l'intérieur d'après le conseil de Berthollet.

» 5° Il y a nécessité que les cimetières situés sur des collines n'aient pas leur pente du côté des villes. Tel est l'inconvénient de la situation du cimetière du Père-Lachaise de Paris.

» Je n'ai point parlé dans ce qui précède de l'action de la lumière sur les matières organiques que l'on a intérêt à détruire : son efficacité est prouvée par les nombreuses séries d'expériences sur la décoloration des étoffes teintes, exposées en même temps au gaz oxygène et à la lumière, ou même encore à la chaleur obscure.

Conséquences des deux propositions.

» 1° J'ai donné une attention toute particulière aux combustions lentes dont les matières organiques sont susceptibles sous l'influence de la lumière.

» Ces combustions lentes sont une cause de salubrité, lorsqu'elles ont lieu sous cette influence dans des eaux aux dépens de l'oxygène atmosphérique qui s'y dissout incessamment. Cette combustion de la matière organique, que j'ai fait connaître il y a longtemps, par le contact de l'air libre, empêche l'infection de l'eau contenant des sulfates alcalins qui aurait lieu, si elle était privée du contact de l'air.

» 2° Tout ce qui s'oppose à la pénétration de l'eau aérée, des pluies dans le sol, est contraire à la salubrité de ce sol.

» Dans les rues pavées des villes, le fer qui se détache du fer des chevaux et des roues des voitures finit par gagner les *entres* des pavés et passe bientôt à l'état d'oxyde noir magnétique. Cet oxyde devient ainsi un obstacle à l'aération du sol inférieur.

» Il est remarquable, d'après mes expériences, que le fer métallique qui est en contact avec de l'eau, des matières organiques et du sulfate de chaux s'oxyde simplement, et qu'alors il ne se produit pas de protosulfure de fer.

» Mais il n'en est plus de même lorsque du sulfate de chaux dissous dans l'eau avec une matière organique se change en sulfure : si celui-ci rencontre un oxyde de fer, il se produit immédiatement du *sulfure de ce métal*.

» 3° Le pavage des rues doit être considéré sous deux aspects différents :

» Il est salubre en ce qu'il éloigne les eaux stagnantes des murs des maisons;

» Il est insalubre en ce sens qu'il empêche les eaux pluviales tenant de l'oxygène atmosphérique de pénétrer dans le sol, et dès lors met obstacle à l'action salubre de ce gaz.

» 4° Une cause d'infection du sol relative à la disparition de l'oxygène de ce sol, est l'usage déplorable d'enterrer les conduites de gaz : car le gaz contient des huiles qui, se condensant en liquide, deviennent la cause de l'infection du sol, dès qu'il y a une rupture, une fente dans la conduite. Je me trompe fort si l'on ne voit plus tard le triste effet de cette infection.

» J'ai eu l'occasion de préserver un jardin public de la mortalité des arbres qu'occasionnait la fuite du liquide séparé du gaz circulant dans des tuyaux simplement enterrés, en conseillant à l'archictecte de les placer dans des canaux en maçonnerie.

» 5° La salubrité d'une maison exige, sinon son isolement, du moins la libre circulation de l'air sur deux de ses faces opposées, la pénétration de la lumière dans l'intérieur des appartements et le renouvellement de l'air qui est en contact avec les murailles intérieures du rez-de-chaussée.

» Dans un ouvrage inédit, je fais l'application des principes précédents aux nouvelles constructions des maisons de Paris et à la suppression des cours, des jardins et des puits. »

Note de M. Chevreul *relative à la demande adressée à l'Académie d'ouvrir un volume de ses Mémoires pour recevoir le septième Mémoire de ses recherches chimiques sur la teinture, qui sont relatives à la laine et au suint.*

« M. Chevreul demande à ses confrères, qu'ils veuillent bien lui accorder la faculté de commencer l'impression d'un ouvrage sur la laine, comprenant *l'examen du suint et l'étude des propriétés de sa matière filamenteuse purifiée.*

» L'origine de ce travail remonte à l'année 1805, et depuis quarante-deux ans il s'en est occupé d'une manière pour ainsi dire continue comme le témoignent les communications de plusieurs de ses recherches qu'il a faites déjà à l'Académie.

» Cet ouvrage est le produit de toutes les recherches de M. Chevreul sur l'analyse organique immédiate appliquée à l'examen du suint.

» M. Chevreul fait connaître d'une manière précise la grande différence qui distingue l'analyse organique immédiate de l'analyse minérale.

» Il examine la laine au point de vue physique, chimique et physiologique, puis au point de vue de l'économie des arts, dont elle est la matière première.

» Ce qui détermine M. Chevreul à demander l'impression immédiate de celles de ses recherches, qui sont terminées, c'est que son laboratoire des Gobelins sera probablement exposé aux premières bombes prussiennes, et il se reprocherait de n'avoir pas prévenu la destruction d'un travail dont la publication peut avoir quelque utilité pour la science et l'industrie, à cause des faits nombreux qu'il embrasse et du temps qu'il a consacré à lutter contre des difficultés qu'aucune de ses autres recherches ne lui a présentées.

» La demande de M. Chevreul, accueillie à l'unanimité par l'Académie, a dû, conformément au règlement, être renvoyée à l'examen de la Commission administrative. »

CHIRURGIE. — *Suite des indications relatives aux amputations faites à la suite de blessure par les armes de guerre. — Suites funestes de l'encombrement et de tout ce qui s'oppose à une parfaite aération des lieux où sont reçus les blessés. — Conditions qui devront augmenter les chances de guérison; mesures proposées à cet effet.* Note de **M. Sédillot.**

« Haguenau (ambulances volontaires de la Société internationale des secours aux blessés), 11 septembre 1870.

» L'affreuse mortalité des blessés par armes de guerre appelle l'attention de tous les amis de la science et de l'humanité, et je suis certain de la sympathie de l'Académie en vous entretenant de ce sujet. La question « de la conservation des blessés » devrait être mise et rester à l'ordre du jour des Académies et des Sociétés de Médecine, et je voudrais que les propositions que j'ai l'honneur de vous soumettre pussent être adoptées ou remplacées par des dispositions mieux conçues et d'une plus complète efficacité.

» L'étude du traitement et des résultats des blessures de guerre révèle douloureusement de profondes dissidences entre les hommes de l'art les plus éminents.

» Le problème des amputations immédiates ou tardives, mis au concours par notre ancienne et glorieuse Académie de Chirurgie, a seulement changé de termes et se débat entre les partisans de la conservation des membres, forcés de revenir, dans beaucoup de cas, aux amputations tar-

dives, et ceux des amputations pratiquées immédiatement, dans le but d'éviter la nécessité d'y recourir pendant la période inflammatoire. L'on n'est d'accord ni sur les cas ni sur l'opportunité des amputations. Là où les uns ont éprouvé des revers, d'autres ont obtenu des succès, et l'art, hésitant et déconcerté, poursuit une doctrine et des règles qui semblent fuir devant ses recherches.

» Le perfectionnement des armes de guerre et l'aggravation des blessures n'expliquent pas ces dissidences. Une cause semblable ne saurait produire des effets différents, et la raison doit s'en trouver dans des influences variables.

» Le choix des méthodes et des procédés opératoires, l'habileté des chirurgiens modifient sans doute le nombre des guérisons, mais l'expérience démontre que la part en est faible, comparativement à celle des conditions hygiéniques, si néfastes, parfois, qu'aucun blessé ne survit. N'est-il pas évident que des hommes souffrants, affaiblis, attristés, accumulés dans des espaces étroits, infects et bientôt infectieux, sans air, sans médicaments, sans linge, sans pansements, souvent sans aliments et sans eau potable, sont voués à une mort inévitable. L'ouvrage de M. le docteur Chenu, couronné par l'Académie, n'en offre que des preuves trop répétées et trop lamentables.

» Une vérité fondamentale s'est fait jour et n'admet plus de discussion. Il faut placer les blessés dans des conditions hygiéniques favorables, et pour cela les disséminer. Mais comment, dans quelles proportions, sur quelle étendue de territoire, par quels moyens leur assurer des soins médicaux? Voilà ce qu'il importe d'établir. L'Amérique, dès ses premiers pas, a presque entièrement résolu ces difficultés par de magnifiques baraquements, où s'accumulaient toutes les ressources : viandes fraîches, conserves, fruits, légumes et autres aliments variés, laitage, glace, aération parfaite, pharmacies complètes, chirurgiens chargés, sans intermédiaires inutiles et par cela même dangereux, de la direction de tous les services; ordre de brûler de fond en comble ces hôpitaux improvisés, dès qu'une apparence infectieuse en compromettait la salubrité; transports et évacuations rapides par chemins de fer et bâtiments maritimes appropriés; aucun secours ne faisait défaut. Mais quelle nation européenne est capable de fournir une première mise volontaire de 400 millions pour secours à ses blessés? Il nous faut donc chercher d'autres ressources. Celles d'aujourd'hui, quoique supérieures à celles dont on s'est longtemps contenté, sont absolument insuffisantes. Partout nous voyons des hôpitaux, des ambu-

lances, des villages et des villes encombrés. Du huitième au douzième jour, on reconnaît les lieux où séjournent les blessés, à l'odeur de suppuration et de gangrène qui s'en dégage. Quelques jours plus tard, l'infection est générale et entraîne une immense mortalité. Le personnel médical et hospitalier n'échappe pas à cette action délétère, marquée, dès le début, par des affections gastro-intestinales plus ou moins graves. Comment de malheureux blessés pourraient-ils y résister! On fait partir à pied, en voiture, en chemin de fer, les moins atteints; ceux qui le sont plus dangereusement occupent les lieux publics et les maisons offertes par le dévouement et la charité des habitants, mais malgré ces précautions, l'encombrement est partout, et dix ou vingt mille blessés, quelquefois davantage, ne peuvent être facilement disséminés à de grandes distances. Le pays entier doit être appelé à concourir à des mesures de salut plus radicales, et les médecins civils sont seuls capables, par leur nombre, leur zèle et leurs lumières, de subvenir à de si impérieuses exigences et de compléter la médecine militaire, qui ne compte pas mille docteurs et est débordée.

» En règle générale, tous les blessés sont transportables, et la preuve en est fournie par les champs de bataille, où il n'en reste pas un seul au bout de peu de jours.

» Un autre fait, digne de toutes les méditations, est qu'un homme jeune, sain et bien constitué, placé dans des conditions hygiéniques favorables, échappe habituellement aux traumatismes les plus compliqués, comme la médecine de nos villages en offre de si remarquables exemples. Là est la source d'indications capitales. Larrey et d'autres chirurgiens ont signalé, avec une certaine surprise, l'état inespéré de blessés transportés à de grandes distances, en raison des nécessités de la guerre, et retrouvés en bonne voie de guérison. Le changement de lieux et une meilleure aération les avaient sauvés.

» Des conditions différentes de salubrité sont donc les principales causes des succès et des revers des chirurgiens et de leurs dissidences. Si les amputations immédiates sont plus heureuses, c'est qu'à ce moment l'air n'est pas encore vicié. La mortalité des amputations faites pendant la période inflammatoire tiendrait à ce qu'elles ont lieu en pleine infection nosocomiale, et l'issue moins défavorable des amputations consécutives s'expliquerait, en partie au moins, par un commencement d'assainissement des localités, débarrassées par la mort d'un encombrement fatal.

» Pour éviter de pareils désastres, assurer dans les plus larges limites le

salut des blessés et ne sacrifier que les membres condamnés par une expérience unanime, nous proposons les mesures suivantes :

» 1° Les blessés seront assez écartés les uns des autres, pour prévenir par ce seul fait la viciation des localités et de l'air ambiant.

» 2° A cet effet, on pratiquera dès le premier ou le second jour de la blessure les amputations et les résections que l'opinion unanime des hommes de l'art rend indispensables, et l'on appliquera le principe de la conservation, au moins provisoire, dont on fera courir les chances heureuses aux blessés, dans tous les cas où il y aura doute et hésitation.

» 3° Ces opérations terminées et les appareils et les bandages exigés par la nature des lésions étant placés, on dirigera sur des lieux désignés à l'avance un nombre déterminé de blessés, répartis aux distances réglementaires qui auront été fixées. Deux personnes seulement pourront occuper une même chambre suffisamment espacée. C'est un moyen de société, de protection et de confiante intimité dont les malades se trouvent généralement bien.

» 4° Les plus longs transports seront supportés par les moins souffrants. Ceux dont l'état exige le plus de ménagements et de soins seront envoyés de préférence dans les cités universitaires.

» 5° Les blessés recevront leur solde de guerre jusqu'à guérison, pour alléger volontairement les charges de ceux qui les recevront, ou améliorer, comme ils l'entendront, leur situation. Tous auront la faculté de se faire transporter, sans frais à leur charge, dans leur famille ou chez les parents et les amis qui les réclameront, et dont les moyens d'installation seront reconnus favorables. Les blessés non réclamés seront placés chez les personnes qui auront offert de les recevoir. Si cette hospitalité spontanée était insuffisante, on la rendrait obligatoire, avec des conditions de surveillance confiées à des Commissions spéciales.

» 6° Les visites, pansements et opérations seront gratuits et le Gouvernement en réglera les honoraires, d'après un tarif général, aux hommes de l'art dont le choix sera libre. Les mêmes dispositions s'appliqueront à la fourniture des médicaments.

» 7° Le brassard de la Société internationale sera remis aux nobles femmes que la charité et le dévouement décideront à se consacrer aux soins des blessés. Des instructions et une organisation spéciales seront assignées à cette vaste confrérie de secours.

» 8° Une Commission nommée par l'Institut, l'Académie de Médecine, le Conseil de salubrité de Paris et le Conseil supérieur de santé des armées établira d'urgence les règles de la dissémination des blessés; les dis-

tances à maintenir entre eux; la situation isolée et salubre des localités qui leur seront affectées; le minimum de cubage d'air reconnu indispensable; le choix, dans les villes, des maisons à proximité des places, des jardins, des espaces libres; les indications relatives au régime alimentaire, aux vêtements, aux premiers secours, aux pansements, aux opérations.

» 9° Les préfets, sous-préfets, maires, curés, pasteurs, médecins, membres des Conseils général et municipal, les sociétés médicales, les associations religieuses et de charité veilleront, dans les limites de leur compétence, à ce que rien de ce qui touche à la santé des blessés ne soit négligé.

» 10° Un Rapport sur la nature des blessures, des complications et accidents, et des résultats définitifs du traitement sera fourni par le médecin traitant, et permettra, avec les renseignements officiels de l'autorité militaire, de compléter l'histoire de chaque cas particulier et d'arriver à des statistiques du plus haut intérêt pour les indications opératoires, la gravité relative des blessures et les moyens les plus assurés de la guérison.

» *Conclusion.* — L'adoption de ces mesures nous paraît le plus sûr moyen de sauver des milliers de blessés et de prévenir une multitude de mutilations imposées à l'art par les fatales conditions d'encombrement, d'insalubrité et d'insuffisance de soins que déplorent l'humanité et la science. »

M. Dumas donne connaissance de la Lettre suivante, que lui adresse *M. Edm. Becquerel.*

« Mon père me charge de vous prier d'exprimer à ses confrères ses plus vifs regrets de ne pouvoir se réunir à eux dans de si graves circonstances. Absent de Paris depuis plusieurs mois, sa santé s'est trouvée altérée dans ces derniers temps, et des atteintes répétées de dyssenterie l'ont beaucoup affaibli. Ce motif me retient près de lui, d'autant plus qu'un avis de la Préfecture nous a annoncé l'envahissement prochain de notre département. Je vais me joindre à la garde nationale pour la défense de notre territoire, et ici, comme par toute la France, il y a un grand élan patriotique.

» Chatillon-sur-Loing (Loiret), ce 16 septembre 1870. »

Après avoir donné lecture de cette Lettre, **M. Dumas** fait, à l'occasion de l'absence du Vice-Président de l'Académie, *M. Coste*, la Communication suivante :

« Dans les circonstances où nous nous trouvons, l'absence de notre

honorable Vice-Président, M. Coste, pouvant être remarquée, je regarde comme un devoir de rappeler à nos confrères qu'elle est due à la longue et grave affection qui l'éloigne de nous, et qui, malgré une amélioration sensible, ne lui permet pas de reprendre encore le cours de ses occupations et de nos travaux communs. J'ai eu récemment encore l'occasion d'apprendre de ses nouvelles par un membre de sa famille, et de lui faire connaître une fois de plus tout l'intérêt que l'Académie porte au rétablissement de sa santé. »

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie, de la part de *M. Zantedeschi*, de deux nouveaux opuscules écrits en italien, publiés par lui dernièrement.

Le premier a pour objet *l'Électro-Chimie appliquée à l'industrie et aux beaux-arts*.

Le second traite des *Bourrasques de l'atmosphère solaire et de leur connexion possible avec les bourrasques de l'atmosphère terrestre.*

M. A. Brachet adresse une Note sur les avantages que présente l'emploi, pour les besoins de la guerre, de l'aérostat Meusnier, et s'attache à faire ressortir la supériorité qu'a ce système sur ceux dont on pourrait songer à faire l'application pour la défense nationale.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

Sur l'avis de la Commission administrative, la demande faite par M. Chevreul de commencer dès à présent l'impression de son travail sur la laine et le suint est adoptée. Ce travail fera la tête d'un nouveau volume des *Mémoires de l'Académie*.

M. Chevreul adresse à ses confrères l'expression de sa vive reconnaissance.

La séance est levée à 4 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 septembre 1870, les ouvrages dont les titres suivent :

Compte rendu des travaux de la Société impériale de Médecine, Chirurgie et Pharmacie de Toulouse, depuis le 9 *mai* 1869 *jusqu'au* 17 *mai* 1870. Toulouse, 1870; in-8°.

Intorno... *De l'électro-chimie appliquée à l'industrie et aux beaux-arts. Lettre* du prof. F. ZANTEDESCHI *à l'auteur de l'important ouvrage intitulé :* Les grandes inventions anciennes et modernes de l'ingénieur BESSO. Paris, 1870; br. in-8°.

Delle... *Des bourrasques de l'atmosphère solaire et de la relation qui peut exister entre ces bourrasques et celles de l'atmosphère terrestre; Note* du prof. F. ZANTEDESCHI. Venise, 1870; br. in-8°. (Extrait des *Actes de l'Institut vénitien des Sciences, Lettres et Beaux-Arts.*)

ERRATUM.

(Séance du 5 septembre 1870.)

Page 402, ligne 20, *au lieu de* $\left(1 - \partial_x - \partial_y - \partial_z \frac{d\Phi}{dg}\right.$, *lisez* $(1 - \partial_x - \partial_y - \partial_z) \frac{d\Phi}{dg_{yz}}$.